

Print ISSN 0554-5587
On line eISSN 2406-1123

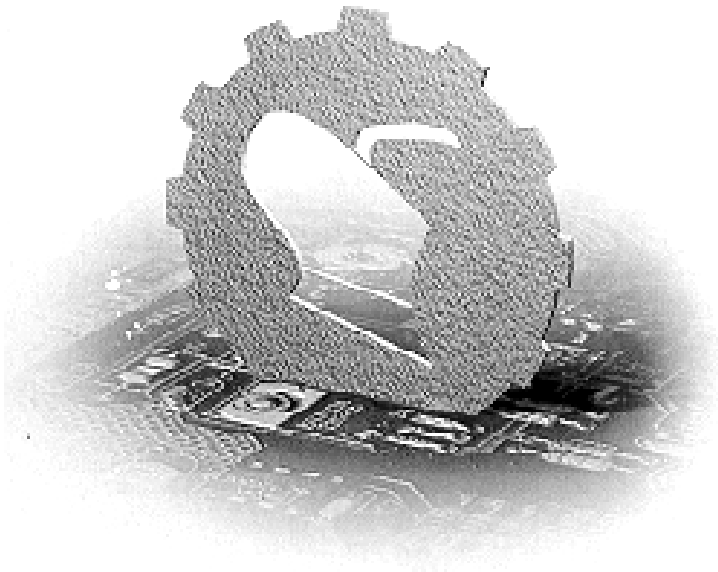
data, citation and similar papers at core.ac.uk

brought to you

provided by UGD Academic

ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА AGRICULTURAL ENGINEERING

НАУЧНИ ЧАСОПИС
SCIENTIFIC JOURNAL



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ,
ИНСТИТУТ ЗА ПОЉОПРИВРЕДНУ ТЕХНИКУ
UNIVERSITY OF BELGRADE, FACULTY OF AGRICULTURE,
INSTITUTE OF AGRICULTURAL ENGINEERING



Година XLIII, Број 1, 2018.
Year XLIII, No. 1, 2018.

Odgovorni urednik

dr Mićo V. Oljača, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

Pomoćnik urednika

dr Aleksandra Dimitrijević, vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

Tehnički urednik

dr Kosta Gligorević, docent, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

Urednici

dr Mirko Urošević, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Dušan Radivojević, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Dragan Petrović, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Rade Radojević, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Vladimir Pavlović, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Olivera Ećim-Đurić, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Goran Topisirović, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Milovan Živković, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Zoran Mileusnić, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Rajko Miodragović, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Vesna Pajić, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Miloš Pajić, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Dušan Kovačević, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Nebojša Momirović, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Željko Dolijanović, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Milan Dražić, docent, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Zorica Sredojević, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Branko Radičević, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Ivan Zlatanović, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Ružica Stričević, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
dr Lazar Savin, profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka
dr Anđelko Bajkin, profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
dr Mirko Komatina, profesor, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet
dr Zoran Stamenić, profesor, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet
dr Dragan Marković, profesor, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet
dr Zoran Miljković, profesor, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet
dr Vojislav Simonović, docent, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet
dr Saša Barać, profesor, Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Lešak
dr Dragović M. Nada, profesor, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet
dr Branka J. Kresović, Institut za kukuruz, Zemun polje, Beograd.

Инострани уредници

Professor Peter Schulze Lammers, Ph.D., University of Bonn, Faculty of Agriculture, Germany
Professor László Magó, Ph.D., Szent Istvan Univ., Faculty of Mechanical Eng., Gödöllő, Hungary
Professor Victor Ros, Ph.D., Technical University of Cluj-Napoca, Romania
Professor Sindir Kamil Okyay, Ph.D., Ege University, Faculty of Agriculture, Bornova - Izmir, Turkey
Professor Pietro Picuno, Ph.D., SAFE School, University della Basilicata, Potenza, Italy
Professor Nicolay Mihailov, Ph.D., University of Rousse, Faculty of Electrical Engineering, Bulgaria
Professor Igor Kovačev, Ph.D., University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Croatia
Professor Selim Škaljić, Ph.D., University of Sarajevo, Fac. of Agriculture, Bosnia and Hercegovina
Professor Zoran Dimitrovski, Ph.D., University "Goce Delčev", Fac. of Mechanical Engineering, Štip, Macedonia
Professor Sitaram D. Kulkarni, Ph.D., Central Institute of Agricultural Engineering, Bhopal, India
Professor Francesco Conto, Ph.D., Director of the Dep. of Economics, Univ. of Foggia, Italy
Professor Ladislav Nozdrovický, Ph.D., Faculty of Engineering, Slovak Univ. of Ag., Nitra, Slovakia
Robert Jerončič, Ph.D., Ministry of Infrastructure, 1000 Ljubljana, The Republic of Slovenia
Marjan Dolenšek, M.Sc., KGZS, 8000 Novo mesto, The Republic of Slovenia
Professor dr Velibor Spalević, Dep. of Geography, University of Montenegro, 81000 Podgorica, Crna Gora
Professor dr Velibor Spalević, University of Montenegro, 81000 Podgorica, Montenegro
Professor Kuznetsov Yury Alekseevich, PhD, Orel State Agrarian University, 302019 Russian Federation
Vasileios Firfiris, Ph.D., Aristotle University Of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece
Professor Ralph Sims, Ph.D., School of Engineering and Advanced Technology, Massey University, New Zealand

Izdavački savet

Prof. dr Milan Tošić, Prof. dr Petar Nenić, Prof. dr Marija Todorović, Prof. dr Dragiša Raičević, Prof. dr Đukan Vukić,
Prof. dr Đuro Ercegović, Prof. dr Franc Kosi, Prof. dr Steva Božić, Prof. dr Lazar N. Ružičić, Prof. dr Ratko Nikolić,
Prof. dr Enika Gregorić, Prof. dr Radivoje Topić, Prof. dr Milan Veljić, Prof. dr Miloš Tešić, Prof. dr Vlade Zarić

ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА

НАУЧНИ ЧАСОПИС

AGRICULTURAL ENGINEERING

SCIENTIFIC JOURNAL

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ,
ИНСТИТУТ ЗА ПОЉОПРИВРЕДНУ ТЕХНИКУ
UNIVERSITY OF BELGRADE, FACULTY OF AGRICULTURE,
INSTITUTE OF AGRICULTURAL ENGINEERING

WEB адреса (**WEB Address**)

www.jageng.agrif.bg.ac.rs

Издавачки савет (*Editorial Council*)

Проф. др Милан Тошић, Проф. др Петар Ненић, Проф. др Марија Тодоровић,
Проф. др Драгиша Раичевић, Проф. др Ђукан Вукић, Проф. др Ђуро Ерцеговић,
Проф. др Франц Коси, Проф. др Стева Божић, Проф. др Лазар Н. Ружичић
Проф. др Ратко Николић, Проф. др Еника Грегорић,
Проф. др Радивоје Топић, Проф. др Милан Вељић
Проф. др Милош Тешић, Проф. др Владе Зарић

Техничка припрема (*Technical editor*)

Доцент др Коста Глигоревић, Пољопривредни факултет , 11080 Земун-Београд

Лектура и коректура: (*Proofreader*)

Проф. др Иван Златановић, Пољопривредни факултет , 11080 Земун-Београд

Превод: (*Translation*)

Проф. др Иван Златановић, Пољопривредни факултет , 11080 Земун-Београд

Штампа (*Printed by*)

Пољопривредни факултет , 11080 Земун-Београд

Часопис излази четири пута годишње

Тираж (*Circulation*)

350 примерака

Дистрибуција примерака часописа Пољопривредна техника за заинтересоване је бесплатна .

Радови објављени у часопису индексирани су у базама (*Abstracting and Indexing*):

AGRIS (International Information System for the Agricultural Science and Technology)

SCIndexs (Serbian Citation Index)

NAAS (National Academy of Agricultural Sciences - India)

ScienceMediaCentre

ArgosBiotech

CiteFactor (International Academic Scientific Journals)

J4F (Journals for Free).

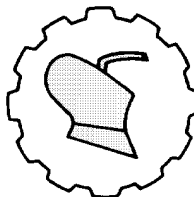
Издавање часописа помогло (*Publication supported by*)

Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

На основу мишљења Министарства за науку и технологију Републике Србије према решењу бр. 413-00-606/96-01 од 24. 12. 1996. године, часопис Пољопривредна техника је ослобођен плаћања пореза на промет робе на мало.

S A D R Ź A J

PRIMENA ANAEROBNIH LEPKOVA KOD POPRAVKI MAŠINA Vladimir Bashkirtsev, Yury Kuznetsov, Larisa Kalashnikova	1-11
HIDROSTATIČKI SISTEMI PRENOSA SNAGE POLJOPRIVREDNIH MAŠINA: ZAPREMINSKE PUMPE Vera B. Cerović, Dragan V. Petrović.....	12-23
CFD SIMULACIJA PROCESA TEČENJA KROZ KRATKE PRIGUŠNICE SA OŠTRIM IVICAMA Sasko S. Dimitrov, Zoran M. Dimitrovski.....	24-31
PROBLEMATIKA UDESA SA POLJOPRIVREDNOM I ŠUMARSKOM TEHNIKOM U R. SLOVENIJI Marjan Dolenšek, Robert Jerončič, Kosta B. Gligorević, Mićo V. Oljača, Zoran Dimitrovski.....	32-40
MODELI I TERMODINMAČKE OSOBINE TANKIH KRIŠKI PARADAJZA SUŠENOG VRELIM VAZDUHOM Nnaemeka Nwakuba, Osita Chukwuezie, Sabbas Asoegwu, Godfrey Nwandikom, Ngozi Okereke	41-52



UDK: 631.3

Pregledni rad

PROBLEMATIKA UDESA SA POLJOPRIVREDNOM I ŠUMARSKOM TEHNIKOM U R. SLOVENIJI

**Marjan Dolensek¹, Robert Jerončić², Kosta B. Gligorević³,
Mićo V. Oljača³, Zoran Dimitrovski⁴**

¹Poljoprivredno šumarski zavod Ljubljana, Gospodinjaska ulica 6, SI-1000 Ljubljana
Šumarski institut Slovenije, Večna pot 2., SI-1000 Ljubljana,
email: marjan.dolensek@gov.si

²Ministarstvo za infrastrukturu R. Slovenije, Langusova 4, SI 1535 Ljubljana,
email: Robert.Jeroncic@gov.si

³Univezitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6. 11080 Zemun, R.Srbija,
email: koleg@agrif.bg.ac.rs, omico@agrif.bg.ac.rs

⁴Univezitet u Štipu, Mašinski fakultet, R.Makedonija,
email: zoran.dimitrovski@ugd.edu.mk

Sažetak: Poljoprivreda i šumarstvo su među radno intenzivnim sektorima gde poznavanje sigurnosti i zdravlja na radu nikada nije bilo dovoljno. Šumarstvo je poslednjih godina po opasnosti sa radnim udesima na samom vrhu a poljoprivreda je takođe vrlo visoko. Najviše udesa se događa šumarskom, a zatim sa poljoprivrednim tehnikom. U R.Sloveniji naročito je kritično stanje kod neprofesionalnih radnika, budući da radovi u šumarstvu i poljoprivredi nisu ograničeni samo na farmere, već se tom delatnošću bave svi koji imaju interes, vremena, zemljište ili šumu. Situacija nije problematična samo za pojedince koji rade u poljoprivredi i šumarstvu već i za društvo u celini. Budući da podaci o udesima neprofesionalnih radnika nisu precizno vođeni, detaljnija i precizna analiza uzroka udesa je otežana.

Ključne reči: sigurnost i zdravlje na radu, poljoprivredna i šumarska tehnika, troškovi, propisi.

¹ * Corresponding author: Email: marjan.dolensek@gov.si

UVOD

Poljoprivreda i šumarstvo su delatnosti u koje se još uvek polaže premalo pažnje i sigurnosti u toku rada. Šumarstvo je po rizicima na samom vrhu događanja nesreća, a poljoprivreda je vrlo visoko rangirana. U R. Sloveniji, šume nisu samo veliko zeleno bogatstvo, već uzimaju i „najcrnji porez“ u ljudskim životima.

Posebno kritično stanje je u privatnom sektoru, budući da radovi u šumarstvu i poljoprivredi nisu ograničeni samo na profesionalce, već se tom delatnošću bave svi koji imaju interes, vreme i poljoprivredna imanja, zemlju ili šumu [1, 4, 5, 6, 7, 8]. Broj udesa u privatnom sektoru je zbog nepotpunih evidencija stvar više ili manje dobrih procena. Zato se analiza može osloniti na dosta potpune podatke o smrtno stradalima iz policijskih izveštaja [3, 10, 12, 13, 14, 15].

Međutim, u slučaju teških i lakih ozleđa može se samo nagađati o njihovom broju i pomoći sa uporedbama iz inozemstva [9, 10, 12, 13, 20, 22, 23, 24, 25]. Zbog toga u analizi udesa u ovom radu postoje ograničenja na udese samo sa fatalnim ishodom.

Na području normativne regulacije sigurnosti i zdravlja na radu u poljoprivredi i šumarstvu u širem smislu, uključujući i sankcije za neprovođenje, primjenjuju se različiti propisi. Najvažnije su saobraćajni propise i posebni propisi o sigurnosti i zdravlju na radu. Ali propisi su samo osnova, inače bi situacija u proteklm godinama bila bolja od postojeće [2, 3, 4, 5, 9]. približno 63% smrtnih slučajeva u poljoprivredi (R. Slovenija, R. Srbija) desi se u procesu korišćenja mašina [1, 2, 3, 4, 5, 7, 23, 25, 33]. Ovaj udeo je mnogo veći kod šumarstva u R. Sloveniji [5, 7, 8, 9, 10]. Na osnovu podataka sa prikazanom statistikom, Autori (R. Slovenija, R.Srbija) u istraživanjima navode [20, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 32], da je u poljoprivredi (i šumarstvu) broj udesa najmanje 20% izazvano upotrebom mehanizacije i tehnike. Na istoj osnovi ti Autori (R. Slovenija, R. Srbija) procenjuju [1, 2, 6, 9, 20, 23, 24] da se kod 100 do 500 povreda skoro uvek najmanje dešava 1 (jedan) smrtni, tragičan slučaj.

Svaka pojedinačna smrt koja se dogodi zbog udesa ili drugog uzroka koji nije vezan za očekivani kraj ljudskog života, tragična je za pojedinca i njegovu neposrednu okolinu jer ljudski život nema cenu [4, 6, 9, 20, 23, 24]. Osim toga, svaka smrtnost također rezultira troškovima za uklanjanje posledica. Slično važi i za teške ozlede (invalidi), a u određenoj meri i za lakše ozlede i poremećaje funkcije normalnog zdravlja. Ove i slične troškove snosi rodbina pokojnika ili povređenih ljudi i na kraju uvek društvo u celini. Sa realnim poznavanjem uzroka udesa i troškova za rešavanje posledica moguće je planirati i organizovati delotvornije mere za sprečavanje udesa i druge preventivne metode i mere [15, 16,17,18,19].

MATERIJAL I METODE RADA

Za analizu tragičnih desu sa poljoprivrednim i šumarskim mašinama (R. Slovenija) upotrebljeni su podaci Ministarstva unutrašnjih poslova od 1981. do 2017. godine [7,8,12], koji su o dostupni od kraja februara tekuće godine za prethodnu godinu. Takođe su upotrebljeni podatci iz analiza na temelju policijskih izveštaja o fatalnim udesima kod neprofesionalnih šumarskih radnika [5, 13, 9]. Do 2004 godine analizirani su podatci iz policijskih izveštaja za poljoprivredu na Savetu za sigurnost na cestama [3,18], i za šumarstvo [8].

Između 2005 i 2010. godine prekinuta je obrada podataka o nesrećama prema izveštajima MUP RS. Od 2013. godine Šumarski institut R.Slovenije nastavlja obradu podataka iz izveštaja MUP RS o nesrećama za poljoprivredu i šumarstvo, ali detaljni rezultati još nisu dostupni.

Podatke o udesima neprofesionalnih šumarskih radnika od 1998. godine prikuplja i Zavod za šumarstvo R.Slovenije i to na osnovu objava u medijima i obavijesti radnika zavoda [2, 9].

Podaci o novo registrovanim traktorima dobijeni su iz mesečnih izveštaja Ministarstva infrastrukture Republike Slovenije [14]. Prema podacima Ministarstva infrastrukture u R.Sloveniji je u februaru 2018 registrovano 110.043 dvoosovinskih traktora. Procena autora ovog rada je da u R.Sloveniji ima od 10.000 do 20.000 traktora koji nisu uključeni u statistiku jer oko 20% traktora nikada nije bilo registrovano [6]. Autori [6,7] sa velikom verovatnoćom zaključuju, da su svi kupljeni traktori, u poslednjih 15 godina bili registrovani. Podaci o svim smrtnim udesima na radnim mestima, dobijeni su iz godišnjih izveštaja Inspektorata rada Republike Slovenije [12,13]. Podaci o smrti u saobraćajnim udesima se nalaze na SI-STAT portalu [12].

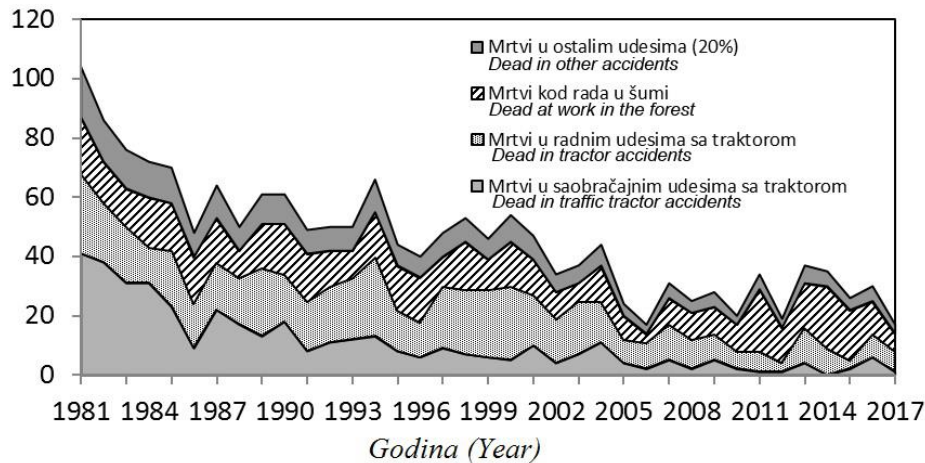
Procena društveno-ekonomskih troškova udesa sa poljoprivrednim i šumarskim mašinama procenjena je pomoću društveno-ekonomskih troškova saobraćajnih udesa [11, 15] Direkcije za ceste Republike Slovenije iz 2014 godine.

Podaci o subvencioniranju kupovine traktora u programskom razdoblju 2007 do 2013. godine Programa ruralnog razvoja, dobijeni su od Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i prehrane [10].

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Smrtno stradali u udesima u poljoprivredi i šumarstvu

Od 1981 do 2017. godine u rada sa poljoprivrednim i šumskim mašinama u R.Sloveniji smrtno je stradalo 1.419 osoba ili 38,4 godišnje. Po metodi Autora [9], dodaje se još 20% drugih tragičnih udesa (padovi u zgradama i poljoprivrednim objektima, povrede od životinja, trovanja hemikalijama itd.), u toku perioda 1981. do 2017. godina onda je u poljoprivredi i šumarstvu smrtno stradalo 1.687 osoba ili 45,6 osoba godišnje.



Grafik. 1. Smrtno stradali u poljoprivredi i šumarstvu R. Slovenije od 1981. do 2017. godine
 Chart 1. Fatalities accident in agriculture and forestry R. Slovenia from 1981. to 2017.

Grafikon br.1. pokazuje da su na početku analiziranog vremenskog perioda prelomne (kritične) godine bile 1984., zbog ugradnje kabina za nove traktore i 1986. godina, sa obaveznim kabinama ali za sve traktore (i polovne). Većina udesa dogodila sa traktorima koji nisu bili opremljeni kabinom ili sigurnosnim ramovima, kada je traktor usmrtio vozača. Opremanje traktora sa kabinama ili sigurnosnim ramovima u Republici Sloveniji, pokazuje takođe situaciju smanjenja smrtnih slučajeva [8], u poređenju sa Nemačkom i Austrijom, kada je u ovim državama propisana obaveza opremanja svih novih traktora (i polovni) sa kabinama ili sigurnosnim ramovima.

Na primer, u Nemačkoj je posle 10 godina nakon uvođenja obaveznog opremanja traktora na milion stanovnika smrtno stradalo 0,7 vozača traktora, u Austriji 4,8. Istovremeno je u Republici Sloveniji stradalo 16,8 vozača. Kako bi se poboljšala situacija Zakonom o motornih vozilima [16, 17] propisano je da traktori moraju imati kabinu ili sigurnosni ram. Odgovarajući Zakon u Republici Sloveniji omogućava i kontrolu i izricanje novčanih kazni od strane policije i inspeksijskih službi.

Tokom analiziranog perioda u Republici Sloveniji, do 2001. godine kod radova u šumarstvu u proseku smrtno je stradalo 18 ljudi godišnje. Manje od 10 nastradalih ljudi u šumarstvu bilo je 2004. do 2010. Ali u 2011. godini ponovo je registrovan je porast broja smrtnih slučajeva u šumarstvu od 14,7 ljudi godišnje.

Tabela 1: Smrtno (tragično) nastradali u poljoprivredi i šumarstvu Slovenije od 2008. do 2017.

Table 1. Fatalities accident in agriculture and forestry of Slovenia from 2008 to 2017

Godina <i>Year</i>	Mrtvi u saobraćajnim udesima sa traktorom <i>Dead person in traffic accident with tractor</i>	Mrtvi u radnim udesima sa traktorom <i>Dead person in agriculture with a tractor</i>	Mrtvi kod rada u šumi <i>Dead person in forestry with a tractor</i>	Mrtvi u ostalim udesima <i>Dead person in others accident with a tractor</i>	Ukupno <i>Total</i>
2008	2	10	9	4	25
2009	5	9	9	5	28
2010	2	6	9	3	20
2011	1	7	21	5	34
2012	1	3	12	3	19
2013	4	12	15	6	37
2014	0	9	21	5	35
2015	2	3	17	4	26
2016	6	8	11	5	30
2017	1	7	6	3	17
Ukupno/ <i>Total</i>	24	74	130	43	271
Pros./ <i>Average</i>	2,4	7,4	13,0	4,3	27,1

Tabela 1. prikazuje podatke za poslednjih 10 godina, gde je najproblematičniji rad mašina i ljudi u šumama. To se može pripisati osobito povećanom broju ljudi koji rade u manjim vlastitim šumama, koji nisu dovoljno tehnički obučeni, opremljeni i nedostaje takvim ljudima odgovarajuće iskustvo. Osim toga postoji rastući interes za proizvodnju drva za ogrev ili prodaje drva zbog lošije ekonomske situacije. Zbog navedenih glavnih razloga, povećan je obim i broj radova u šumama. Sa druge strane povećan obim radova u šumama se može javiti i kao uklanjanje posledica prirodnih nepogoda, naročito nevremena i velikih snežnih padavina kada se šume znatno oštete. Deo uzroka povećanih povreda ljudi u šumama takođe se može pripisati neadekvatnim propisima za rad u šumi, budući da za veliku većinu vlasnika šuma nije propisana stručna sprema ili oprema sa osobnom zaštitnom opremom i merama zaštite. Ova se obveza odnosi samo na 9.000 registrovanih izvođača radova u šumama i vlasnika šuma koji su osigurani kao poljoprivrednici. Autori na osnovu istraživanja [2,6,9] zaključuju da u šumama povremeno radi između 50.000 i 60.000 lica vlasnika šuma i članova njihovih porodica. Pošto velika većina ovih ljudi ne poznaje propise, Zakon, i pravila rada sa mašinama i traktorima u šumama, nesreće imaju veoma teške i ne predvidive posledice.

Upoređenje broja tragično stradalih u poljoprivredi i šumarstvu sa odabranim drugim oblastima

Aspekt upoređenja broja tragično nastradalih u poljoprivredi i šumarstvu u širem društvenom kontekstu, prikazan je upoređenjem broj tragično nastradalih u udesima svih zaposlenih, u saobraćajnim udesima i samoubistava u Republici Sloveniji. Za poređenje odabran je period od 2011. do 2012. (Tabela 2). Od odabranih područja za društvo u celini vidi se da su najproblematičniji samoubistva i saobraćaj, dok ima veliki broj smrtno stradalih u poljoprivredi i šumarstvu u proseku više nego kod udesa u ostalim radnim procesima (npr građevinarstvo, industrija) u Republici Sloveniji. Navedeno pokazuje veliku problematiku događanja udesa u poljoprivredi i šumarstvu.

Tabela 2. Tragično (smrtno) nastradale osobe u odabranim oblastima nesreća
Table 2. Tragically (deadly) person killed in the selected areas of the accident

Godina <i>Year</i>	Udesi poljop./šume <i>Accident agric/forestry</i>	Svi radni udesi <i>All work accidents</i>	Udesi u saobraćaju <i>Traffic accident</i>	Samoubistva <i>Suicides</i>
2011	34	20	129	437
2012	19	21	122	443

Društveno ekonomski troškovi smrtnih udesa u poljoprivredi i šumarstvu

U slučaju nesreća na prvom su mestu posledice za pogođenog, rođake, prijatelje i praktički ne mogu biti vrednovani novcem. Međutim sa svakom takvom smrću dolazi do velikih društveno ekonomskih troškova.

Procena troškova najrazvijenija je za saobraćajne udesa u R.Sloveniji. Prema studiji: -Procjena društveno ekonomskih troškova saobraćajnih udesa na cestama [3] u 2012. godini, troškovi za jednog smrtnog nastralog u saobraćaju iznosili su 1,60 miliona eura.

Ako se jednako procene i posledice fatalnih udesa u poljoprivredi i šumarstvu one su u analiziranom 37 godišnjem periodu iznosili 2,70 milijardi eura, odnosno 2,3 milijarde eura u fatalnim udesima sa poljoprivrednim i šumarskim mašinama. To ukupno iznosi 1/4 godišnjeg bruto nacionalnog budžeta R. Slovenije za 2016. godinu. Ako se posmatra period 1981 do 2016., to prosečno iznosi 61,4 miliuna godišnje ili 0,71% bruto nacionalnog budžeta R. Slovenije za 2016. godinu.

Ako troškove za 37 godina analiziranih nesreća budu preračunati u mogući broj kupljenih novih traktora od 74 kW (100 KS) sa prosečnom cenom od 49,600 eura, to je ukupno 45.774 traktora ili 1.237 novih traktora svake godine.

Ipak je relevantnije ove troškove analizirati za poslednjih 10 godina. U ovom razdoblju u udesima povezanim sa poljoprivrednim i šumarskim mašinama smrtno je stradalo je 228 osoba. Prema predhodno opisanoj metodi [3] za poslednjih 10 godina predstavlja društveni trošak 365 miliona eura ili 7.354 novih traktora snage 74 kW. To relativno znači 48,6% svih prodanih traktora u istom razdoblju kada je bilo u R.Sloveniji prodano 15.122 novih traktora (različitih snaga).

Navedene konstatacije ilustruju na žalost istinsku veličinu društveno ekonomskih troškova posledica smrti vezanih za poljoprivredne i šumske radove i mašine .

Uticaj subvencioniranih ulaganja u poljoprivredne i šumarske mašine na poboljšanje stanja sigurnosti na radi

Svaki novi traktor ili mašina koji zamjenjuju staru znači veću i poboljšanu sigurnost i zdravlje na radu i tako utiču na smanjenje broja udesa i društveno ekonomskih troškova udesa. U R.Sloveniji prosečna starost traktora u 2010 godini iznosila je 20,6 godina. Preciznije to stanje je bilo prema [5, 6, 9]: 5% traktora mlađih od 5 godina, zatim 18% mlađe od 12 godina. Nažalost današnja situacija nije znatno bolja, pa je stoga potrošnja javnih sredstva koja se ulažu u subvencionisanje kupovine poljoprivredne i šumarske tehnike opravdana i značajna. U R.Sloveniji postoji široko prošireno mišljenje javnosti da poljoprivredna gazdinstva kupuju većinu mašina kroz subvencije, što nije tačno. U programu ruralnog razvoja za period od 2007. do 2013. godine samo je kupovina 13,8% novih traktora subvencionisana iz javnih sredstava R.Slovenije.

Naime, u zakonskim merama kojima je predviđeno sigurno povećanje ekonomske vrijednosti šuma i modernizacija poljoprivrednih gazdinstava [11a, 13, 15], subvencionisana je samo kupovina ukupno 1.536 traktora. Istovremeno je u istom razdoblju nabavljeno 11.500 novih traktora. Možemo zaključiti da postoji slična situacija u kod priključnih i samohodnih poljoprivrednih ili šumarskih mašina, ali to se ne može potvrditi brojevima, jer podaci o prodaji ovih mašina, za sada, nisu dostupni.

Nova i sigurnija tehnika pomaže u smanjenju broja udesa pa je stoga subvencionisanje kupovine iz javnih sredstava opravdano, ali je tih slučajeva daleko manje od prevladavajućeg mišljenja javnosti u R. Sloveniji.

ZAKLJUČAK

Poljoprivreda i šumarstvo su radno intenzivne delatnosti gde sigurnost i zdravlje na radu uvijek nedostaje, odnosno ne posvećuje se dovoljna pažnja ovom faktoru rada ljudi. Naročito problematična je situacija sa neprofesionalnim radnicima jer se šumarstvom i poljoprivredom bave svi koji imaju nekakav interes, vremena i zemlju ili šumu.

Iako je u prošlosti uloženo mnogo energije, napora i mera za povećanje sigurnosti na radu u poljoprivredi i šumarstvu, svake godine smrtno strada ili se povredi veliki broj ljudi, naročito neprofesionalnih radnika na poljoprivrednim gazdinstvima, među kojima su i deca mlađa od 15 godina.

Uz nesreće pojedinaca i njihove probleme, nastali udesi uzrokuju velike društveno ekonomske finasijske troškove kod rešavanja problema posledica.

Glavni uzroci udesa i nesreća sa poljoprivrednim i šumarskim tehnikom su:

- podcenjivanje prisutne opasnosti i neodgovorno ponašanje (nepažnja, neodgovarajuće psihofizičko stanje radnika, umor, alkohol i drugi faktori),
- precenjivanje stvarnih sposobnosti učesnika,
- stara tehnika (stari traktori i druge mašine) i slaba tehnička oprema (smrtni udesi sa traktorima – prevrtanje traktora: oko 75% slučajeva bez sigurnosnih ramova ili kabine – kotrljanje niz nagib i poklapanje vozača),

- loša ili nedovoljna obučenosť za rad, jer nove tehnologije u radnim procesima donose nove opasnosti (primer: 2 tragična udesa sa presama za okrugle bale i jedan sa mašinom u šumarstvu za sečenje drva),
- zanemarivanje obavezne upotrebe lične zaštitne opreme,
- prirodne nepogode i drugi neuobičajeni uslovi rada za koje radnici nisu obučeni ,
- nedovoljno normativno regulisani uslovi za rad neprofesionalnih radnika u šumama

LITERATURA

- [1] Bernik, R., Dolenšek, M. *Analiza vpliva tehnične zakonodaje in trga na nesreče s traktorji v zadnjih 15 letih*. Acta agriculturae Slovenica 87, 2: pp. 365-380
- [2] Beguš, J. *Analiza nezgod pri delu v gozdu med neprofesionalnimi delavci s poudarkom na analizi nezgod pri sanaciji žledoloma*. Ujma 29: pp.165-205
- [3] Direkcija RS za ceste. 2014. *Vrednotenje družbeno ekonomskih stroškov saobraćajnih nesreč na cestah (posodobitev)*: pp.28.
- [4] Dolenšek, M. *Številnih kmetov prerani grob : varnost in zdravje pri delu - stanje, predpisi*. Kmečki glas, 70, pp. 7-12.
- [5] Dolenšek, M. *Varnost in zdravje pri delu v kmetijstvu in gozdarstvu*. Kmečki glas, 70, 27: 7
- [6] Dolenšek, M. *Črna statistika: varnost in zdravje pri delu*. Kmetovalec, 81, 3: 32
- [7] Dolenšek, M., Jerončič, R., Bernik, R., Oljača, M. V. *Udesi sa traktorima u Slovenije u periodu od poslednje tri decenije*. Poljoprivredna tehnika 35, 1-4: pp.83-88.
- [8] Klun, J., Medved, M. *Fatal accidents in forestry in some European countries*. Croatian journal of forest engineering, 28, 1: pp. 55-62
- [9] Medved, M., Dolenšek, M. 2000. *Nezgode v kmetijstvu in gozdarstvu - problem evidenc*. Zbornik referatov IV. mednarodna konferenca Globalna varnost: pp. 81-90.
- [10] Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano. 2015. *Podatki o sofinanciranih investicijah v traktorje v Programu razvoja podeželja v obdobju 2007 – 2013*.
- [11] Podatkovna zbirka poročil Inšpektorata RS za delo.
http://www.id.gov.si/si/o_inspektoratu/javne_objave/letna_porocila/ (okt 2016)
- [11a] Program razvoja podeželja R.Slovenije za razdoblje 2007-2013 (Uradni list RS, št. 73/08, 17/09 i 38/14), Službeni list RS, broj 73/08, 17/09 i 38/14.
- [12] Podatkovni portal SI-STAT <http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/statfile2.asp> (okt 2016)
- [13] Podatkovni portal Nac. inštituta za javno zdravje <http://www.nijz.si/sl/podatki> (okt 2016)
- [14] Podatkovni portal Ministrstva za infrastrukturo s področja prometa
http://www.mzi.gov.si/si/delovna_podrocja/kopenski_promet/evidence_motornih_vozil_in_vozniskih_dovoljenj/statisticni_podatki_s_podrocja_prometa/leto_2016/ (okt 2016)
- [15] Portal nacionalnega interoperabilnostnega okvira <http://nio.gov.si/nio/vstopna.nio> (okt 2016)
- [16] *Zakon o motornih vozilih* (Uradni list RS, št. 106/10, 23/15 in 68/16)
- [17] *Zakon o varnosti in zdravju pri delu* (Uradni list RS, št. 43/11)
- [18] Žlender, B. 2015. *Nesreče s traktorji*. Svet RS za preventivo in vzgojo v cestnem prometu (interno gradivo)
- [19] Gligorević, B.K., Oljača, V.M., Ružičić, L., Radojević, R., Pajić, M. 2007. Uticaj elektronskih sistema na stabilnost vanputnih vozila. Poljoprivredna tehnika, Vol. 32, No. 3, pp. 11-19.
- [20] Oljača, V.M., Kovačević, D., Radojević, R., Gligorević, B.K., Pajić, M., Dimitrovski, Z. 2010. Nesreče sa vozačima traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije. *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 35, No. 1, pp.75-82.

- [21] Oljača, V.M., Vukić, Đ., Ercegović, Đ., Gligorević, B.K., Pajić, M., Božić, S., Radojević, R., Dimitrovski, Z. 2008b. Tehnička rešenja uređaja i opreme za povećanje sigurnosti rada mobilnih mašina i traktora u poljoprivredi. *Poljoprivredna tehnika*, Vol.33, No.1, pp.89-100.
- [22] Dimitrovski, Z. 2006. Uzroci i posledice nesreća pri eksploataciji traktora u poljoprivredi. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun. pp.1-189.
- [23] Dimitrovski, Z., Oljača, V.M., Gligorević, B.K., Ružičić, L. 2010. Nesreće sa traktorima na javnim putevima u Republici Makedoniji. *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 35, No. 1, pp. 89-97.
- [24] Dimitrovski, Z., Oljača, V.M., Gligorević, B.K., Ružičić, L., Jerončić, R. 2011b. Posledice učešća mladih osoba u nesrećama sa traktorima u republici Makedoniji. *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 36, No.1, pp.63-69.
- [25] Gligorević, B.K., Oljača, V.M., Pajić, M., Dimitrovski, Z., Dražić, M., Radojičić, D. 2012a. Nesreće sa vozačima traktora u javnom saobraćaju na teritoriji Beograda. *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 37, No. 2, pp.71-79.
- [26] Gligorević, B.K., Oljača, V.M., Pajić, M., Dražić, M., Topisirović, G. 2013. Impact of alcohol consumption on the number of accidents with tractors and agricultural machinery in the public transport of Republic of Serbia. Fifth Conference „Energy Efficiency and Agr.Engineering“, Proceed., pp.247-255, Ruse, Bulgaria, 17-18 May. ISSN 1311-9974.
- [27] Gligorević, B.K., Oljača, V.M., Ružičić, L., Radojević, R., Pajić, M. 2007. Uticaj elektronskih sistema na stabilnost vanputnih vozila. *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 32, No. 3, pp.11-19.
- [28] Gligorević, B.K., Zlatanović, J.I., Oljača, V.M. 2008. Tehnički sistemi za klimatizaciju kabina poljoprivrednih i meliorativnih mašina. *Poljop.tehnika*, Vol. 33, No. 2, pp. 1-12.
- [29] Gligorić, R., Nikolić, R., Furman, T., Savin, L., Hristov, S. 1998. Kriterijumi stabilnosti standardnih traktora na nagnutom terenu. *Traktori i pogonske mašine*, v. 3 (4) pp. 60-66.
- [30] Oljača, V.M., Gligorević, B.K., Branković, M., Dimitrovski, Z., Tanevski, D. 2005. Primena elektronskih komponenata na traktorima i radnim mašinama u funkciji povećanja kontrole sigurnosti i eksploatacije. *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 30, No. 1, pp. 107-118.
- [31] Oljača, V.M., Gligorević, B.K., et al. 2007a. Opasnosti i nesreće u eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije u Republici Srbiji. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Monografija, ISBN: 978-86-7834-023-1, COBISS.SR-ID 137747212.
- [32] Oljača, V.M., Kovačević, D., Radojević, R., Gligorević, B.K., Pajić, M., Dimitrovski, Z. 2010. Nesreće sa vozačima traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije. *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 35, No. 1, pp.75-82.
- [33] Oljača, V.M., Vukić, Đ., Ercegović, Đ., Gligorević, B.K., Pajić, M., Božić, S., Radojević, R., Dimitrovski, Z. 2008b. Tehnička rešenja uređaja i opreme za povećanje sigurnosti rada mobilnih mašina i traktora u poljoprivredi. *Poljoprivredna tehnika*, Vol.33, No.1, pp.89-100.

PROBLEMS OF ACCIDENTS WITH AGRICULTURAL AND FORESTRY MACHINERY IN R. SLOVENIA

**Marjan Dolenšek¹, Robert Jerončič², Kosta B. Gligorević³,
Mičo V. Oljača³, Zoran Dimitrovski⁴**

¹*Agricultural Forestry Institute Ljubljana, Gospodinjska ulica 6, SI-1000 Ljubljana
Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana,
email: marjan.dolensek@gov.si*

²*Ministry of Infrastructure of the Republic of Slovenia, Langusova 4, SI 1535 Ljubljana,
email: Robert.Jeroncic@gov.si*

³*University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6. 11080 Zemun, R.Serbia,
email: koleg@agrif.bg.ac.rs; omico@agrif.bg.ac.rs*

⁴*University of Stip, Faculty of mechanical engineering, R.Macedonia,
email: zoran.dimitrovski@ugd.edu.mk*

Abstract: Agriculture and forestry are among the labor-intensive industries where knowledge about health and safety at work is never enough. In recent years, the risk of accidents in the workplace is in forestry at the top, as well as farming is very high. Most accidents happen with agricultural forestry and techniques. In R.Slovenia, circumstances in non-professional workers sector are especially very critical, because working in agriculture and forestry are not only involved farmers, but also everyone who has an interest, time and agricultural land or forest. However, the situation is not problematic only for individual forest and agricultural workers, but on the national level. The fact that the exact data of accidents in the non-professional workers sector are not exactly known demands detailed analyses about the causes of accidents.

Key words: *safety and health, agricultural and forest machinery, costs, legalization.*

Prijavljen: 15.02.2018
Ispravljen: 29.03.2018
Prihvaćen: 01.04.2018